

## MANUFACTURING METHOD FOR LIGHT ALLOY FORGED WHEEL AND THE WHEEL

Patent number: JP2001150089

Also published as:

Publication date: 2001-06-05

WO0139909 (A1)

Inventor: YOSHIMURA KATSUNORI

Applicant: WASHI KOSAN KK

Classification:

- international: B21K1/38; B23C3/00; B60B3/04; B21K1/28; B23C3/00; B60B3/00; (IPC1-7): B21K1/32; B21J5/00; B23P23/04

- european: B21K1/38; B23C3/00; B60B3/04

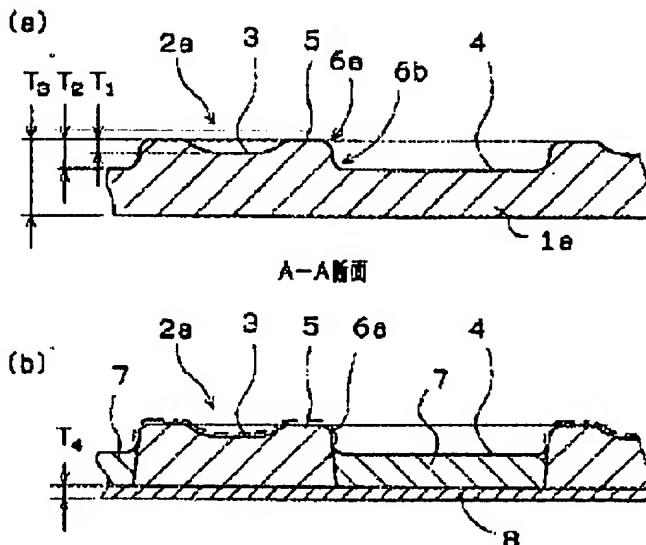
Application number: JP19990343248 19991202

Priority number(s): JP19990343248 19991202

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2001150089

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an effective manufacturing method for a wheel disk on which a designed pattern of curved surface is applied. **SOLUTION:** Machining time at a machine center can be saved, because by obtaining a disk 1a by forming all or a part of a design fillet parts 6a and 6b, applied on the surface of a wheel disk by forging, then removing a hatched part 7 by machining with milling along the fillet part, and providing an opening part, or high/low undulation so as to add more 3-dimensional design effect to the disk. The depth of forging of the fillet part is about 2-10 mm and is preferably about 1/5-1/2 of total thickness of the forged part. For example, if the total thickness of the forged part is 20 mm, and the depth of the fillet part is 6 mm, the working pressure necessary for forging is depending on the area of the fillet part, but usually can be kept within 2-3% over that for the solid forging having no fillet part. The conditions for manufacturing such as number of forging dies, and number of heating times are the same as those for solid forging.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-150089

(P2001-150089A)

(43)公開日 平成13年6月5日(2001.6.5)

(51)Int.Cl.

B 21 K 1/32  
B 21 J 5/00  
B 23 C 3/00  
B 23 P 23/04

識別記号

F I

テマコト(参考)

B 21 K 1/32  
B 21 J 5/00  
B 23 C 3/00  
B 23 P 23/04

A 3 C 0 2 2  
D 4 E 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全7頁)

(21)出願番号

特願平11-343248

(22)出願日

平成11年12月2日(1999.12.2)

(71)出願人 000116231

ワシ興産株式会社

東京都港区高輪2丁目15番21号

(72)発明者 吉村 勝則

埼玉県熊谷市末広4丁目4-27

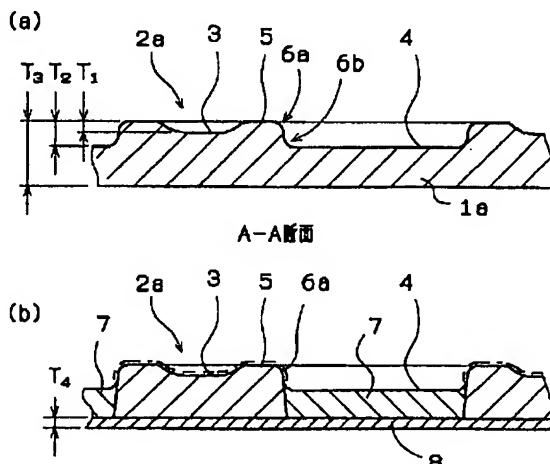
Fターム(参考) 3C022 AA02 AA07 AA08 AA09 AA10  
KK02  
4E087 HA12

(54)【発明の名称】 軽合金鍛造製ホイールの製造方法とそのホイール

(57)【要約】

【課題】 曲面からなるデザイン模様を施したホイールディスクを効率よく製造する方法を提供することである。

【解決手段】 ホイールのディスク面におけるデザインのフィレット部6a及び6bの全部または一部をあらかじめ鍛造で成形しディスク1aを得た後、ミーリング加工により前記フィレットに沿うようにハッチング部7を切除して開口部あるいは起伏を設けてより立体的なデザインを付加するので、マシニングセンタによるミーリング加工時間を大幅に低減できる。フィレット部の鍛造による成形の深さは2~10mm位で、鍛造総厚さの1/5~1/2位が好ましい。例えば、被鍛造部材の総厚さ20mm、鍛造成形されるフィレット部の深さ6mmの場合、鍛造に要する加工圧力はフィレット部の面積にもよるがフィレット部を含まないソリッドの鍛造に比較して2~3%の加工圧力の上昇に留めることができる。鍛造型数、ヒート数も前記ソリッドの鍛造の場合と同じ条件で鍛造可能である。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク面に立体的なデザインを備えた軽合金鍛造製ホイールの製造に於いて、該ホイールのディスク面にデザインを構成するフィレット部の全部または一部を、あらかじめ鍛造で成形後、ミーリング加工により前記フィレット部に沿うように開口及び／又は起伏（凹凸）を設けてより立体的なデザインを附加することを特徴とする軽合金鍛造製ホイールの製造方法。

【請求項2】 鍛造で成形されるフィレット部が一定及び／又は連続して変化する曲率半径2mm～10mmの範囲の曲面で構成されることを特徴とする請求項1に記載の軽合金鍛造製ホイールの製造方法。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のいずれかの方法により製造された軽合金鍛造製ホイール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、軽合金鍛造製のワンピースあるいは組立式ホイールのディスクのデザイン形成に関する。

【0002】

【従来の技術】 鍛造でディスク面をデザインの全く無いソリッド状に成形し、機械加工によりデザインを形成する方法として、従来は立形あるいは横形のマシニングセンター（以下、MCと記す）を用いて、デザインの全てを切削加工するかプレス型によりデザインとなる孔部を打ち抜き、デザインを形成する方法も単純なデザインには適用されている。図13～図16は、前者の立形MC等による切削加工でデザインを形成する従来法を示したものである。図13は鍛造によりソリッド状に成形されたディスク前駆体100aとリム前駆体101aを一体に構成した断面図である。図14は図13に示すリム前駆体101aをスピニング加工などにより成形した後、これらディスクとリムの内外面に旋削加工を施してディスク100及びリム101を完成させた断面図である。図15はディスク100に対してMCに取着したエンドミル102によりミーリング加工を行って、デザインとなる開口部103を加工する様子を示したものである。図16(a)は図15に示すディスク100を上方から見た平面図である。エンドミル102が孔103を形成する途中にある。図16(b)は同図(a)のE-E矢視断面図であり、曲率半径Rのフィレット部106を切削加工により形成したものである。この様に鍛造でディスク面をデザインの無いソリッドで仕上げることは、型数が少なくなり鍛造機の加圧力の大幅低減が可能で更に鍛造時間も少なくて済み鍛造のみを考えると、デザインを型鍛造により成形する方法に比し大きなメリットがある。しかしながら、鍛造後の機械加工時にディスクにデザインを施すには20,000～30,000回転／分の高速回転主軸を備えたMCをもってしても、ホイール1本あたりのミーリング加工時間が1時間以上も要し

ている。加工本数が50～100本までの少数であれば鍛造金型量を大きく節約することができ、例えMCによるミーリング加工時間が1時間を超えたとしてもコストメリットがあると考えられるが、比較的多量の製造、例えば、500～1,000本となると、ミーリング加工だけでデザインを形成する場合はメリットが無くなってしまうという問題点があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は曲面からなるデザイン模様を施したホイールディスクを効率よく製造する方法を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、ディスク面に立体的なデザインを備えた軽合金鍛造製ホイールの製造に於いて、該ホイールのディスク面にデザインを構成するフィレット部の全部又は一部を、あらかじめ鍛造で成形後、ミーリング加工により前記フィレット部に沿うように開口及び／又は起伏（凹凸）を設けてより立体的なデザインを附加する。フィレット部の鍛造による成形の深さは2～10mmで、鍛造総厚さの1/5～1/2が好ましい。例えば、被鍛造部材の総厚さ20mm、鍛造成形されるフィレット部の深さ6mmの場合、鍛造に要する加工圧力はフィレット部の面積にもよるがフィレット部を含まないソリッドの鍛造に比較して2～3%の加工圧力の上昇に留めることができる。鍛造型数、ヒート数も前記ソリッドの鍛造の場合と同じ条件で鍛造可能である。本発明のディスク製造方法は4輪車に限らず2輪車用にも適用される。なお、フィレットに沿うように開口及び／又は起伏（凹凸）を設ける状態は、フィレットの曲面の接線上に開口部あるいは起伏の立ち上がり面を形成する場合やフィレットから所定の距離Sだけ離れた位置に開口部あるいは起伏の立ち上がり面をフィレットの方向に沿うように形成するもので、距離Sの寸法は特に限定されないが0～10mmが適切である。即ち、ある位置ではフィレットに接しており他の位置では直線的もしくは曲線的に変化させながらフィレットから離れた位置に開口部あるいは起伏（凹凸）の立ち上がり面を形成する。立ち上がり面の傾斜度は特に限定されない。また、ディスク面に於ける立体的なデザインはスポークなどを表現する模様の他にハブ部分に於ける起伏と2ピースホイールに見られるディスクとリムの固定ボルト挿入孔やディスクを車輪に固定するためのナット孔の稜面を含むものである。

【0005】 また、鍛造で成形されるフィレット部の曲面が一定及び／又は連続して変化する場合の曲率半径を2mmから10mmの範囲に設定する。これらの曲率半径からなる曲面の立体加工は高速回転軸を有するMCといえども回転数を極端に低減しなければならない。従ってデザインを構成する開口部に於いても極端に小さな曲率半径であるコーナー部は設けないように配慮するのが好ま

しい。ホイールにおけるディスクのデザインは起伏（凹凸）あるいは開口部を設けることでデザインの輪郭を明瞭にしているが、一方走行時にホイールにかかる応力に対する耐久性が高度に求められるためにデザインを形成する輪郭の稜線は曲面に仕上げることで応力の分散を図る様にしている。幅の狭いメッシュ調のスポークを主体にするものに於いてはフィレットの曲率半径は2~5mm以上の曲面を多用し、5本スポークのように開口部が広いものでは曲率半径は10mmより大きいものもある。しかし、輪郭の稜線として見るならば曲率半径が10mmを越えると明瞭な感覚はえられない。一方曲率半径が10mmを越えるようなフィレット部のMC加工では、回転軸がCADデータに対して内回りするために切削送り速度を極端に遅くする必要もなく、本発明の鍛造時の加工時間を低減するための方法としても10mm以上の深さは必要としない。

【0006】本発明の軽合金製鍛造ホイールは、ディスク面にデザインを構成するフィレット部の全部または一部を、あらかじめ鍛造で成形後、ミーリング加工により前記フィレット部に沿うように開口及び／又は起伏（凹凸）を設けてより立体的なデザインを付加して得るものであり、深みのあるデザインの表面には滑らかな鍛造肌を有し、低コストを実現したホイールである。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

【実施例】発明の実施の形態を実施例にもとづき図面を参照して説明する。図1は鍛造によりデザインを構成するフィレット部を成形したディスク1aを示す正面図であり、クロススポーク2を10本設ける前段階の形状である。この段階におけるクロススポーク2aの構成をA-A矢視断面の展開図として図3(a)に示す。鍛造により成形された凹部3と凹部4によりクロススポークのデザインを形成している。スポーク2aのリブ5の頂部と底部はフィレット部6a及び6bを形成して凹部3及び4の底面に連なっている。凹部3及び4の深さはそれぞれT1及びT2となっているが、これは同一でも又更に差があつても本発明には関係無くデザインにより決定されるものである。従来の方法ではディスク面は全くデザインの無い平坦なソリッドの面を成形するだけであり、断面全体がT3の厚さで鍛造されることとなる。

【0008】図3(b)は機械加工した箇所を示すものでクロススポークを設ける前段階の凹部4をフィレット6aに接して、高速回転主軸を持ったMCにてミーリング加工を行い凹部4を切除する。ハッチング部分7は切除部分を示す。破線を添えて示した凹部3の底面とこれに連なるリブ5及びフィレット部6aの表面は鍛造面をそのまま残す。鍛造で成形された面を利用する為、ミーリング加工によりこれらデザインを形成する必要が無く機械加工時間を大幅に短縮できる。更に裏面のハッチング部分8をNC旋盤加工して1~2mm(T4)切除す

る。その結果スポーク2aの厚みT3は完成品では1~2mm薄くなる。これらの機械加工を施して図4に示す様に完成されたスポーク2を得ると共に切除された凹部4は開口部9となって窓を形成し、図2に示す完成したデザイン面を有するディスク1が得られる。

【0009】以上説明したように、フィレット部を鍛造成形することは次のような利点を有している。即ち高速回転主軸を備えたMCでも、図7に示すように、半径Rで形成されているフィレット部6c及び6dを加工する場合、三次元のCADデータに対して切削スピードを大きくする程エンドミル10は矢印Gで示すように数値制御上の理由により内回りしてしまう為に、回転を極端に落さねばならない。フィレット部の曲率半径Rが3mmの場合エンドミルの径にもよるが、直線部は25,000回転／分で加工が可能であってもフィレット部の曲面の加工では800回転／分まで低下させなければならぬ直線部11との接合は得られない。

【0010】更に、図13で示したようにソリッドで平坦なディスク100のデザイン面をミーリング加工により凹凸あるいは開口部を有するデザインを形成する場合は、全てのフィレット部の曲面をボールエンドミル等の比較的小径（例えばφ6~φ8等）のものを使用しなければ所望のフィレット部を作れないので、主軸の回転速度を直線部の加工に比較して1/3程度にダウンさせることになり結局、本発明に比べてトータルのミーリング時間も3倍以上は必要になる。

【0011】図5は図2に示されたC-C矢視断面図で凹部4のミーリング加工による開口部9を示している。また、図6はD-D矢視断面図であり凹部3が鍛造肌のまま残っているが、この部分を切除して開口部とする事も可能である。

【0012】開口部を設ける際に、フィレットの曲面の接線上に開口部の立ち上がり面を設ける例を述べてきたが、必ずしもこれに限定されるものではない。図8(a)に示すディスク1aに開口部9aをMCにより切削する場合エンドミルは符号Hの箇所では距離Sの寸法は0でフィレット6aに接しているがディスクの中心部に向かうに従ってフィレットから距離Sだけ離れた位置に開口部を設けている。F-F矢視断面図を同図(b)に示す。なお、開口部9aの立ち上がり面12の傾斜度は特に限定されない。また、フィレット6aに平行であり且つ離れた位置に開口部9bを設けた例を同図(c)に示す。

【0013】開口部面積の大きさ5本スポークディスクではフィレットに沿うように離れた位置に開口部を設けるとデザイン的には別の効果をもたらすものである。例えば、図9(a)に示す5本スポークディスク1bのスポーク13は、同図(b)のI-I断面拡大図に示すようにフィレット6a, 6bを形成している。そして開口部9cをフィレット6bに沿うように距離Sだけ離れた

位置でMCにより切削し開口する。距離Sの寸法は0～10mmが適切である。即ち、ある位置で距離Sの寸法が0の場合の開口部はフィレット6aに接しており、他の位置では直線的もしくは曲線的に変化させて離れた位置に開口部を形成する。直線的に変化させる例を図10(a)とそのJ-J断面拡大図(b)に、曲線的に変化する例を図11(a)とそのK-K断面拡大図(b)及び(c)に示す。3aは凹部でこの部分を開口していない例が同図(b)であり、フィレット6aに接して開口部9fを設けた例が同図(c)である。なお、9d, 9eはそれぞれの開口部を示す。

【0014】図12(a)は2輪車用のホイール20の断面図を示す。21はリムであり、22はスポークディスク、23はハブであり一体に構成されている。スポーク22aは回転軸心から放射状に複数本延びる形状を有しており、スポークのL-L断面を同図(b)に示す。4輪用のホイールとは異なりデザイン面はディスク両面に現れるからフィレット部6e及び6fは必然的に2倍の箇所に存在する。リム前駆体とスポークディスクを一体に鍛造するに際してデザインを形成する輪郭にフィレット部6e及び6fを鍛造により両面に成形し、該フィレット部に沿うようにMCにより切削し開口部を設けて複数本のスポークを完成させる。前出のリム前駆体はスピニング加工によりリム21を成形する。

#### 【0015】

【発明の効果】本発明によれば、ディスク面に立体的なデザインを加工する場合、フィレット部を鍛造により成形しこのフィレットに沿うように高速MCを用いて三次元のミーリング加工を行って開口部を設ける場合の時間はホイール1本当たり約18分で可能であるが、ディスクがデザインのないソリッドのみの場合は、前述のデザインと同じデザイン部を同一の高速MCにより三次元ミーリング加工した場合その加工時間は約6.3分にもなる。1例としてデザインを鍛造により6mm深さでフィレット部を成形した場合、ミーリング加工によるデザインの作成時間は1/3以下に短縮することができる。また、鍛造工程に於いてもディスク面のデザインを完全に成形する必要がないので金型の種類の低減、鍛造加工に要する時間の大幅な短縮など製造コストの削減に大きく貢献するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の鍛造完了品の正面図である。

【図2】本発明の完成品の正面図である。

【図3】(a)は図1におけるA-A断面図であり、

(b)は加工手順を示す断面図である。

【図4】本発明の完成品を示す図2におけるB-B断面図である。

【図5】図2におけるC-C断面図である。

【図6】図2におけるD-D断面図である。

【図7】MCによる加工の様子を示す斜視図である。

【図8】(a)は別の開口部の形状を示す正面図であり、(b)はF-F断面図であり、(c)は開口部の形状の変形を示す正面図である。

【図9】(a)は5本スポークのディスクの一部を示す正面図であり、(b)はI-I断面図である。

【図10】(a)は5本スポークの別の開口部の形状を有するディスクの一部を示す正面図であり、(b)はJ-J断面図である。

【図11】(a)は5本スポークの別の開口部の形状を示す正面図であり、(b)はK-K断面図であり、

(c)は凹部を開口した断面図である。

【図12】(a)は2輪車用のホイールを示す断面図であり、(b)はL-L断面図である。

【図13】ディスク面にデザインの無いソリッドの場合の鍛造完了品の断面図である。

【図14】図13に示す鍛造完了品のリム成形及びディスクとリム内外面の旋削加工完了の断面図である。

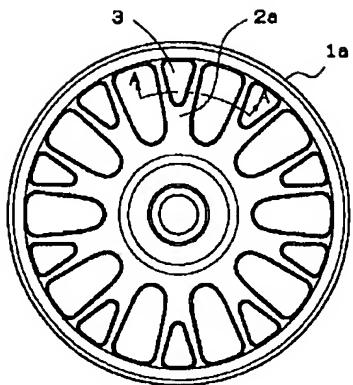
【図15】MCによる加工の様子を示した断面図である。

【図16】(a)は図15に示すディスクを上方から見た平面図であり、(b)はE-E断面図である。

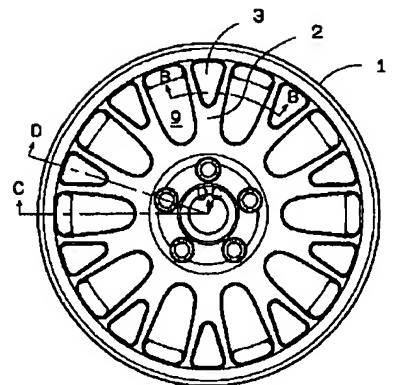
#### 【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 クロススポーク
- 3.4 凹部
- 5 リブ
- 6 フィレット部
- 7.8 切除部分
- 9 開口部
- 10 エンドミル
- 11 直線部
- 20 2輪車用ホイール
- 21 リム
- 22 スポークディスク
- 23 ハブ
- 100 ディスク
- 101 リム
- 106 フィレット部

【図1】



【図2】

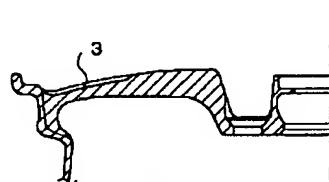


【図4】



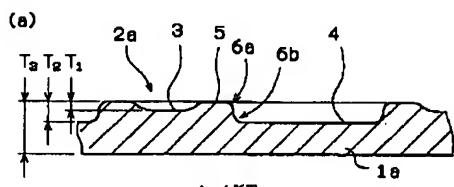
B-B断面

【図6】

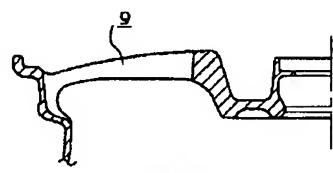


D-D断面

【図3】

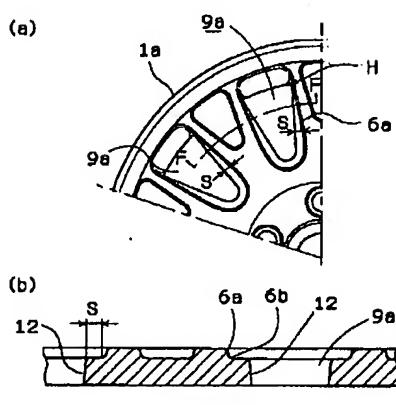


A-A断面



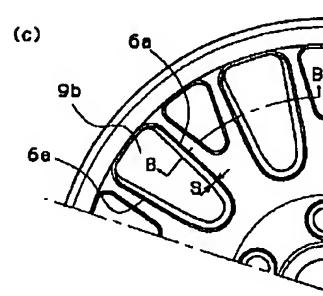
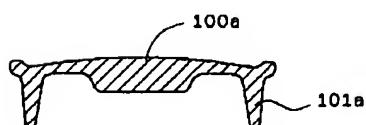
C-C断面

【図8】

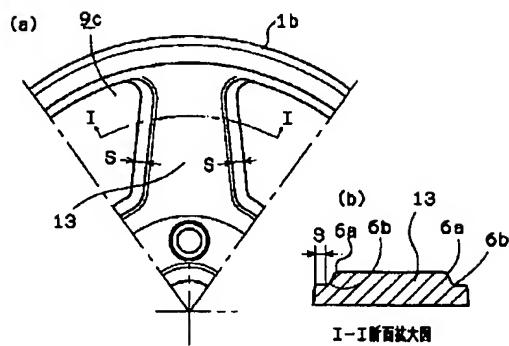


F-F断面放大図

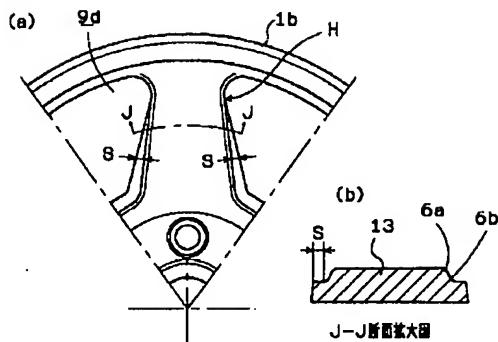
【図13】



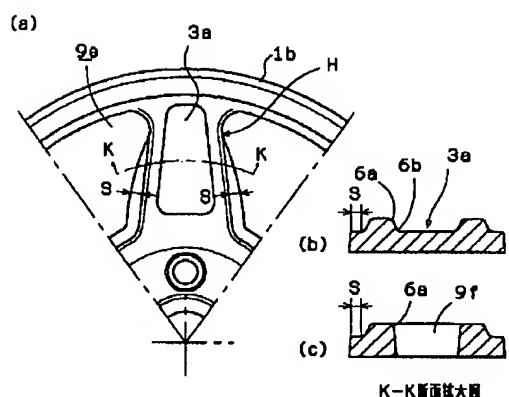
【図9】



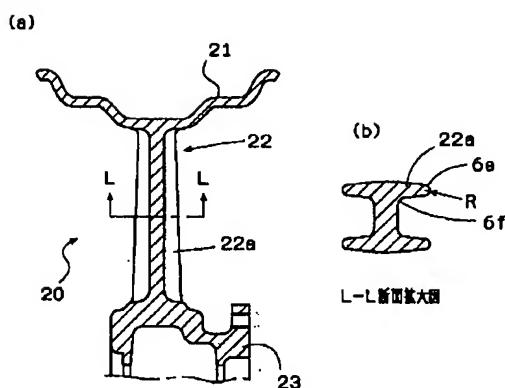
【図10】



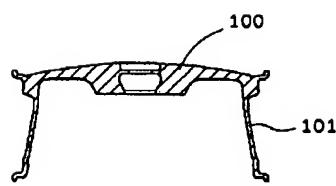
【図11】



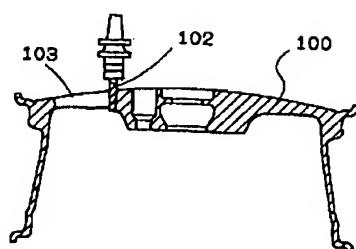
【図12】



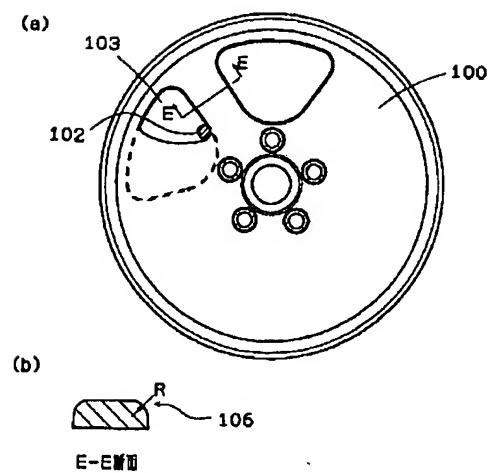
【図14】



【図15】



【图16】



BEST AVAILABLE COPY